

Roman B. Hołyński

Nauka?

- co to takiego ●

Cele, podstawy, reguły



WYDAWNICTWO KLUBU PRZYRODNIKÓW

ŚWIEBODZIN 2012



Roman B. HOŁYŃSKI

Nauka? – co to takiego?

Cele, podstawy, reguły badań naukowych

WYDAWNICTWO KLUBU PRZYRODNIKÓW
ŚWIEBODZIN 2012



Roman B. HOŁYŃSKI

NAUKA? – CO TO TAKIEGO?
Cele, podstawy, reguły badań naukowych

Adres autora, z zaproszeniem do korespondencji:

Roman B. HOŁYŃSKI
05-822 Milanówek, ul. Graniczna 35,
skr. poczt. 65
e-mail: holynski@interia.pl
lub: mariahol@miiz.waw.pl

WYDAWNICTWO KLUBU PRZYRODNIKÓW

ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin
tel./fax 68 3828236
e-mail: kp@kp.org.pl
www.kp.org.pl

©Wydawnictwo Klubu Przyrodników

Dystrybucję książki prowadzi Wydawnictwo

ISBN 978-83-87846-76-3

Druk i skład:
Drukarnia SONAR sp. z o.o.
66-400 Gorzów Wlkp., ul. Kostrzyńska 89, tel. 95/736 88 35,
www.sonar.pl

I: Nauka

Zabawa pomyślonych próżniaków?	9
O czym właściwie mowa?	12
No to zaczynamy! – ale co?	14
Pozycje wyjściowe	19
Wolny strzelec czy zespół badawczy?	24
No to zaczynamy! – ale jak?	26
Krystalizacja bezpostaciowej materii	30
Baron MÜNCHHAUSEN <i>contra</i> ARCHIMEDES, czyli sposób na ZENONA	31
Nic nie jest pewne, ale... ..	33
Nauka u golibrody	36
Potrzebna brzytwa czy raczej środek na porost włosów?	41
Wiarygodne narzędzie czy formalna konwencja?	44
Kłopoty z prawdopodobieństwem	47
Sztuka uogólniania	52

II: Okolice nauki

Nowe szaty Królowej	57
Błąd – nasz niekochany sojusznik	60
Zdrowy czy chory rozsądek?	64
Miau-miau? a może hau-hau? – pokaż pazurki!	68
Jak udowodnić żem nie wielbłąd?	71
Aby język giętki powiedział wszystko co pomyśli głowa!	75
<i>Sutor, ne supra crepidam!</i>	76
Rób za co ci płacą! – a za co <i>naprawdę</i> płacą?	79
Recepta na naukowca	83
Co warto przeczytać?	95

Większość popularnych omówień nauki budzi moje niezadowolenie przede wszystkim dlatego, że brak w nich rozgraniczenia pomiędzy fascynującymi postulatami nauki a metodami, stosowanymi przez naukowców do ustalania faktów przyrodniczych. Zarówno dziennikarze, jak i ich czytelnicy rozkoszują się kontrowersyjnymi i oszałamiającymi twierdzeniami. Ale nauka jest przede wszystkim sposobem poznania – „sztuką tego co rozwiązywalne” ... Gdyby rosnąca armia popularyzatorów nauki skupiła się na tym, jak uczeni dochodzą do swych fascynujących tez i jak ich bronią, byłby to największy możliwy wkład popularyzacji w lepsze zrozumienie nauki.

GOULD 1991: 201

Jakąkolwiek pracę (a nawet w ogóle jakiegokolwiek sensowne zadanie: dotyczy to w tym samym stopniu alpinistyki, tenisa, czy choćby rozwiązywania krzyżówek!) tylko wtedy możemy dobrze, skutecznie wykonywać, jeśli znamy jej cele i wiemy jak je osiągnąć. Stwierdzenie to wydaje się tak oczywiste, że nie zwykliśmy się nad nim zbyt często zastanawiać, a jednak w praktyce, w odniesieniu do konkretnych przypadków sprawa wcale nie jest taka prosta: niemal przy każdej czynności mamy różne – główne i uboczne, bliskie i odległe, pośrednie i bezpośrednie, ogólne i szczegółowe – cele na widoku, a i do ściśle określonego celu rzadko kiedy wiedzie tylko jedna droga. Hierarchia ważności i pilności poszczególnych celów oraz wady i zalety możliwych sposobów postępowania tworzą często zagmatwaną płataninę, w której ten tylko ma szansę się zorientować i znaleźć optymalne rozwiązanie, kto właściwie stosuje zarówno specyficzne dla danego zagadnienia metody, jak i ogólne reguły logicznego myślenia. Wszystko to w najwyższym stopniu dotyczy badań naukowych.

Książeczka, którą Szanowny Czytelnik ma obecnie przed sobą przedstawia najogólniejsze podstawy pracy naukowej, obowiązujące zarówno (choć niekiedy z różnym „rozkładem akcentów”) w systematyce zwierząt, jak i w fizyce, odnoszące się zarówno do problemów interesujących astronoma, jak i tych z którymi zmagają się chemik, geolog czy historyk. Być może ktoś zapyta: po co? czy warto zwracać i tak „przeciążoną” głowę młodego (a mam nadzieję że i nie tylko młodego...) Czytelnika takimi abstrakcyjnymi ogólnikami, nie mającymi chyba żadnego związku z codziennym życiem? Otóż jestem przekonany, że warto! Przede wszystkim nie jest bynajmniej prawdą, że zagadnienia te są tak odległe od spraw, z którymi mamy do czynienia na co dzień: nie ma żadnej istotnej różnicy między myśleniem „naukowym” a „pozanaukowym” – po prostu logiczne, konsekwentne, wolne od wewnętrznych sprzeczności rozumowanie nazywamy „naukowym” – a więc kto umie prawidłowo interpretować fakty zaobserwowane w toku pracy naukowej, ten w innych dziedzinach życia też potrafi wyciągać właściwe wnioski i podejmować słuszne decyzje. Właśnie brak znajomości tych najogólniejszych zasad jest stałym źródłem niezrozumienia między naukowcami a laikami, a jeśli uświadomimy sobie w jak wielkim stopniu to „nie-naukowe” myślenie wpływa na stosunek zarówno „opinii publicznej”, jak „decydentów” do tak ważnych spraw jak ochrona środowiska czy „eksplozja populacyjna”, to stanie się oczywiste że nie jest to kłopot samych tylko naukowców! Ale książeczkę tę piszę przede wszystkim z myślą o tych, którzy albo sami chcieliby wziąć udział w badaniach naukowych, albo przynajmniej są zainteresowani działalnością „uczonych” – a działalności tej nie da się ze zrozumieniem śledzić (można się najwyżej na nią „gapić”), a zwłaszcza brać w niej aktywnego udziału (chyba że na najniższym – a więc i najmniej ciekawym... – poziomie), bez znajomości „reguł gry”. A więc przyjrzyjmy się tym regułom!

Zanim jednak przejdziemy do konkretów, muszę zwrócić uwagę Szanownego Młodego (i Starszego) Czytelnika na bardzo istotną sprawę: jest nader prawdopodobne, że czytając inne książki lub artykuły, rozmawiając z innymi naukowcami, spotkamy się z innymi – niekiedy wręcz przeciwnymi do proponowanych przeze mnie – „regułami gry”. Nie wpadajcie w panikę (bo to nigdy nie pomaga), nie wnioskujcie że w nauce „tak naprawdę” żadne zasady nie obowiązują (bo nie byłby to słuszny wniosek), ale i nie pytajcie czy to HOŁYŃSKI czy ten drugi jest osłem (bo może się jednak okazać, że żaden z nas nim nie jest)! Oczywiście nie można wykluczyć, że z dwu sprzecznych twierdzeń jedno (albo i oba!) jest błędne, ale istnieją co najmniej trzy inne możliwości.

Przed wszystkim trzeba się zastanowić, czy na pewno rozmawiamy o „regułach” *tej samej* „gry”? W następnych rozdziałach o tym (też) będzie mowa, jak różne dziedziny ludzkiej aktywności tradycyjnie nazywa się nauką, i w jakim znaczeniu ja tego słowa używam. Jest oczywiste, że różne „nauki” dążą do różnych celów, a więc i reguły wyznaczające sposoby ich osiągnięcia nie muszą być identyczne!

Bywa i tak, że gramy wprawdzie w tę samą „grę”, ale „styl gry” każdego z nas jest inny. Aaron NIMZOWITSCH, światowej sławy szachista niemiecki, zwolennik „walki pozycyjnej”, jako jedną z podstawowych zasad głosił, że na początku partii skoczek powinien dążyć ku środkowi – w żadnym wypadku nie na skraj – szachownicy: jego zdaniem „*der Springer am Rande bringt immer die Schande*” (skoczek na brzegu przynosi zawsze wstyd); równie znakomity Rosjanin Michaił CZIGORIN, preferujący „grę kombinacyjną”, wyznawał przeciwną opinię przekornie tytułując skraj „poła bitwy” „*ulubionym miejscem konia* [tzn. skoczka] CZIGORINA”; obaj należeli do najwybitniejszych arcymistrzów swoich czasów, każdemu gra prowadzona według jego własnych „reguł” przynosiła wiele sukcesów, w bezpośrednich spotkaniach też zwyciężał to jeden to drugi! Podobne przykłady można by przytoczyć również z innych dziedzin, i nie ma w tym nic dziwnego: jak już wspomnieliśmy, do danego celu rzadko prowadzi tylko jedna droga! Tu jednak należałoby postawić tablicę ostrzegawczą: **UWAGA! GROŹNE PUŁAPKI!** Po pierwsze, byłibyśmy w poważnym błędzie kombinując, że „skoro każda z wzajemnie sprzecznych reguł może być słuszna, to znaczy że żadna nie jest przydatna, nie warto się regułami przejmować!” – po chwili zastanowienia zauważymy, że choć do celu prowadzi więcej niż jedna droga, to jednak bynajmniej nie wynika z tego, że **wszystkie** drogi do niego prowadzą! A po drugie każda reguła jest elementem jakiegoś systemu, jest „drogowskazem” jakiejś **konkretnej** „drogi”: z Warszawy do Krakowa można jechać przez Radom i Kielce albo przez Piotrków i Częstochowę – każda z tych tras jest niemal równie dobra, ale oczywiście należy trzymać się **jednej** z nich: podróż po linii Warszawa–Radom–Piotrków–Kielce–Częstochowa–Kraków raczej nie miałaby wiele sensu (chyba, że

mamy jakiś interes w *każdym* z tych miast)... Brzeg szachownicy mógł być ulubionym miejscem konia *CZIGORINA*, bo odpowiadało to *CZIGORINowskiemu* stylowi gry i pasowało do innych stosowanych przez *CZIGORINA* reguł – *NIM-ZOWITSCHOWI* takie posunięcie raczej nie przyniosłoby sukcesu!

Wreszcie różnica poglądów może wynikać ze specyfiki konkretnej sytuacji – jedyna reguła słuszna zawsze i w każdych okolicznościach brzmi: *nigdy nie wierzymy w zawsze i w każdych okolicznościach słuszne reguły!* Tak więc to, co piszę w tej książeczce, jest również (jak mi się wydaje...) *na ogół* słuszne, ale zawsze możemy natrafić na „szczególne przypadki”, w których sztywne stosowanie tej czy innej reguły wiodłoby na manowce (jak mówi amerykański fizyk, Percy BRIDGMAN, „*metoda naukowa polega na używaniu głowy, a poza tym wszystkie chwytły są dozwolone*”).

Podsumowując: nie istnieją reguły absolutne, przydatne do każdego celu i w każdych okolicznościach, nie ma też w pełni obiektywnych opinii – ale nawet te niedoskonałe mogą być bardzo pomocne i warto się z nimi zapoznać. Tak więc książeczka ta przedstawia moje *subiektywne* poglądy na *typowe* cele, podstawy i reguły badań naukowych (te swoje subiektywne poglądy ilustruję przykładami, które często mogą się wydać zbyt skrajne, oczywiście, „prymitywnie łopatologiczne” – ale moim zdaniem takie właśnie najlepiej eksponują istotę zagadnienia, stwarzając najmniejsze ryzyko nieporozumień i błędnych interpretacji).

Zabawa pomyślonych próżniaków?

Jest oczywiste, że dyskusja o „regułach gry” ma sens tylko w związku z jej (w naszym przypadku: nauki) celami – jaki[e] więc jest [są] cel[e] badań naukowych? Otworzywszy na odpowiedniej stronie encyklopedię znajdziemy coś w tym rodzaju: „*nauka: ludzka działalność nastawiona na metodyczne poznanie świata, oraz opis przedstawiający rezultaty tej działalności w ramach jednolitego systemu*”. To oczywiście najogólniejsze sformułowanie, ale zawarta w nim odpowiedź na nasze pytanie jest prawidłowa – tak jest: najważniejszym, ostatecznym (ostatecznym? – nie wszyscy się zgodzą, ale do tego jeszcze wrócimy!) celem pracy naukowej jest poznanie świata. Oczywiście **bezpośrednio** nie jest ono przedmiotem żadnego programu badawczego – żaden nie przewiduje opisanie „*w ramach jednolitego systemu*” całej zgromadzonej wiedzy – ale każde konkretne zagadnienie naukowe stanowi częściowy wkład do owej „*działalności nastawionej na metodyczne poznanie świata*”, a jego wynik jest (stosunkowo prostym i drobnym, ale niezbędnym) krokiem w kierunku tego nieskończonego i dalekiego, ogólnego rozwiązania. A więc: celem pracy naukowej jest opis lub wyjaśnienie jakiegoś elementu, aspektu świata, w którym żyjemy.

Można oczywiście pytać dalej (i rzeczywiście pytania takie często są stawiane): po co to? jaką korzyść odniesiemy z rozwikłania stosunków pokrewieństwa jakiegoś „robaka”? Jaki jest pożytek z wyjaśnienia zjawisk zachodzących w tej czy innej odległej galaktyce? do czego nam się przyda znajomość składu atmosfery sprzed trzech miliardów lat? Odpowiedzi mogą być bardzo różne.

O kilka zdań wcześniej poznanie świata uznałem za ostateczny – a więc w gruncie rzeczy nie wymagający dalszego uzasadnienia – cel nauki, i jest nim w istocie. Pewnego razu George Leigh MALLORY, jeden z najsłynniejszych alpinistów w historii, zapytany został po co właściwie z takim uporem ponawia próby zdobycia Mt. Everest-u? Zaskoczony MALLORY przez chwilę milczał, jakby nie rozumiał sensu postawionego pytania, poczym wyjaśnił: „*no, przecież istnieje i nie został jeszcze zdobyty!*”. Podobnie prawdziwy badacz „z krwi i kości” dlatego poświęca życie na rozwiązywanie problemów naukowych „*bo istnieją i nie zostały jeszcze rozwiązane*”: amerykański chemik, laureat Nagrody Nobla Robert WOODWARD, niemal dosłownie tak właśnie formułuje motywację swej pracy: „*znana ale jeszcze nie zsyntetyzowana struktura jest dla chemika tym, czym dla innych ludzi nie zdobyta góra, nie przepłynięte morze, nie uprawione pole lub*

nie osiągnięta planeta”. Najbardziej podstawową cechą odróżniającą człowieka rozumnego (*Homo sapiens!*) od zwierzęcia jest właśnie przemożna chęć zrozumienia obserwowanych zjawisk!

Nie każdego jednak taka odpowiedź zadowoli: jakkolwiek dziwne może się to wydać, wielu zwolenników ma opinia że badania nie obiecujące bezpośrednio, „wymiernych” (w dolarach czy choćby w złotówkach) korzyści, to kosztowne hobby paru zwariowanych próżniaków, a finansowanie tej „zabawy” z państwowych funduszy oznacza karygodne marnowanie pieniędzy z trudem zarobionych przez wykonujących pożyteczną pracę podatników. W rzeczywistości jest to – także z tej „pragmatycznej” perspektywy – pogląd całkowicie błędny: nawet jeśli poznanie świata uznamy nie za ostateczny cel badań naukowych, lecz tylko za środek do osiągnięcia „prawdziwego” celu (maksymalnego zaspokojenia ludzkich potrzeb i zachcianek), to w każdym razie jest to środek *niezbędny*, człowiek „cywilizowany” po prostu nie może istnieć bez nauki! Zrozumienie tego faktu trudno uznać za powszechne, toteż często słyszymy lub czytamy, że „*nauka jest deficytowa*”, „*nie ma ‘ryнку’ na rezultaty badań*” itp., co jest – jak w podobnych wypadkach mawiał niedawno zmarły wybitny węgierski ekolog, prof. Pál JUHÁSZ NAGY – „*ultratrywialnym nonsensem*”: przecież całe rolnictwo oparte jest na wynikach pracy genetyków, fizjologów, mikrobiologów, biochemików; przemysł to nic innego jak zastosowanie osiągnięć geologii, chemii, fizyki; bez wiedzy biologicznej lekarzami do dziś byłiby szamani i czarownicy!

W rzeczywistości nie ma korzystniejszej „inwestycji” niż nauka, i nic nie znajduje tylu nabywców co wyniki badań, tylko że korzyść (pomijając rzadkie wyjątki) nie jest ani natychmiastowa ani z góry przewidywalna, a nabywca nie temu płaci kto „wyprodukował”! Trudno o większą pomyłkę niż – niestety dominujące zarówno w „opinii publicznej”, jak i (zwłaszcza!) wśród polityków i urzędników decydujących o przydziale funduszy – przekonanie, że najlepszą strategią jest finansowanie projektów „*odpowiadających aktualnym potrzebom gospodarki i rynku*” kosztem „*badań podstawowych*”: historia nauki dowodzi ponad wszelką wątpliwość, że najowocniejsze (nawet z czysto „materialnego” punktu widzenia!) były niemal bez wyjątku prace podjęte z samej tylko twórczej ciekawości. Gdy stokilkadziesiąt lat temu w klasztornym ogrodzie Johann Gregor MENDEL liczył posegregowane według barwy i kształtu nasiona grochu, z pewnością nie zdawał sobie sprawy, że zapoczątkowuje nową gałąź wiedzy, a już na pewno nie przewidywał, że ta nowa dziedzina spowoduje zasadniczy przełom w rolnictwie czy medycynie; jeden z „ojców” fizyki atomowej, Lord Ernest RUTHERFORD, jeszcze w trzydziestych latach XX w. twierdził, że odkryte przez niego reakcje atomowe są wprawdzie bardzo interesujące naukowo, ale „*każdy kto przedstawia przekształcenia atomów jako nadające się do wykorzystania źródło energii, plecie bzdury*”; nawet odkrywca penicyliny Sir Alexander FLEMING, jak również

Książeczka ta to zwiastun nowej serii Wydawnictwa Klubu Przyrodników. Poświęcamy ją rozważaniom ma temat podstawowych pojęć związanych z poznawaniem, rozumieniem i ochroną przyrody. Uważamy, że we współczesnym świecie, pędzącym coraz szybciej i coraz bardziej na oślep, potrzebna jest chwila zatrzymania i refleksji nad tym, w jakim celu właściwie coś robimy, czy robimy to dobrze i dlaczego właśnie tak?

Zaczynamy od pojęcia „nauki”, jako podstawy naszego oglądu rzeczywistości, w planach na najbliższą przyszłość mamy takie trudne słowa jak „ekologia”, „ewolucja”, „ochrona przyrody”. Adresatem naszych wydawnictw jest każdy kto znajdzie czas na chwilę zastanowienia, kogo nurtują pytania i wątpliwości, od ucznia gimnazjum, po studenta i profesora. Autorami książeczek będą osoby z dużym doświadczeniem, posiadające i prezentujące własne przemyślenia i poglądy. Czasem będą one dyskusyjne i kontrowersyjne, ale o takie właśnie refleksje, pobudzające do myślenia, a może i działania, nam przecież chodzi.

ISBN 978-83-87846-76-3



9 788387 846763